

«Динаміка гідропневмосистем»

Шифр і назва спеціальності	131- Прикладна механіка	Факультет / Інститут	Навчально-науковий інститут механічної інженерії і транспорту
Назва освітньо-наукової програми	Прикладна механіка	Кафедра	Гідравлічні машини
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)	Мова навчання	українська

ВИКЛАДАЧІ

Гасюк Олександр Іванович, Oleksandr.Hasiuk@khpi.edu.ua



Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри гідравлічні машини НТУ «ХПІ».

Досвід роботи - понад 18 років.

Автор понад 50 наукових і навчально-методичних робіт, в тому числі 5 підручників і навчальних посібників з грифом МОН, 25 патентів на корисні моделі.

Провідний лектор з дисциплін: «Динаміка ГПС», «Технологія виготовлення ГППр», «Експлуатація та діагностика ГПС»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНИ

Анотація	Метою і завданням навчального курсу є формування наукового мислення і діалектично-матеріалістичного світогляду, засвоєння необхідного обсягу теоретичних знань, володіння вміннями і навичками, одержаними під час вивчення курсу і потрібними в процесі виробничої діяльності майбутнього інженера.						
Цілі курсу	Формування професійної підготовки магістрів в сучасній тенденції забезпечення високих показників якості перехідних процесів нових систем та систем, що модернізуються.						
Формат	Лекції, лабораторні заняття, консультації. Підсумковий контроль - екзамен						
Обсяг (кредити) / Тип курсу (обов'язковий / вибірковий)	5 / Загальний	Лекції (години)	64	Лабораторні заняття (години)	16	Самостійна робота (години)	70
Семестр	1						
Програмні компетентності	ЗК-3. Здатність розробки математичних моделей основних елементів ГПС; ЗК-5. Знання статичних і динамічних характеристик елементної бази ГПС: силових гідроциліндрів, дроселей, регуляторів витрати, переливних та запобіжних клапанів та ін.; ЗК-6. Здатність вирішувати проблеми в професійній діяльності на основі аналізу й синтезу.						
Результати навчання	РН-1. Здатність демонструвати знання і розуміння засад фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування.						

PH-9. Здатність формулювати постановку задачі динаміки;
PH-10. Вміння будувати структурно- функціональну схему за математичною моделлю ГПС для вирішення задач динаміки за допомогою сучасних пакетів прикладних програм;
PH-11. Мати практичні навички для вирішення динамічних задач ГПС на ЕОМ при використанні пакетів CIAM та VisSim.
PHБ.03-5. Вміти проектувати машини та обладнання, пов'язані з бурінням, видобутком та транспортуванням нафти і газу.

Форми та методи навчання

Лекція: Використання мультимедійних засобів та опорних конспектів для проведення лекції.
На лекціях використовуються технічні засоби навчання – плакати, зразки матеріалів та деталей, моделі, макети. В організації занять застосовуються лабораторні установки (верстати), вимірювальні прилади, плакати.

Політика курсу

Здобувачі зобов'язані відвідувати заняття згідно розкладу та дотримуватися етики поведінки. У разі відсутності на заняттях, здобувачам необхідно буде виконати всі завдання, щоб компенсувати пропущені заняття. Участь у практичних заняттях вимагає попередньої підготовки та завчасного опрацювання всіх необхідних матеріалів для продуктивної роботи під час заняття. Розрахункове завдання має бути подане відповідно до встановленого терміну.

Структура та зміст курсу

лекція 1,2,3	Тема 1. Динаміка слідкувальних ГПС з дросельним управлінням.	Лабораторне заняття 1	1. Динаміка СГС, що представлена передавальними функціями за приростом швидкості і переміщення. Динаміка СГС, що представлена передавальною функцією за приростом тиску навантаження.	самостійна робота	Опрацьовування лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Виконання розрахункової роботи.
лекція 4,5,6	Тема 2. Динаміка слідкувальних ГПС з дросельним управлінням. Область застосування, класифікація, показники якості перехідного процесу.				
лекція 7,8,9	Тема 3. Лінійна модель слідкувальної ГПС. Вихідна система рівнянь, їхня лінеаризація, передавальні функції ланок ГПС, структурні схеми.	Лабораторне заняття 2	Динаміка СГС, що представлена передавальною функцією за приростом витрати. Динаміка СГС, що представлена лінійною моделлю в приростах.		
лекція 10,11,12, 13,14,15, 16,17,18, 19,20	Тема 4. Динаміка слідкувальної гідравлічної системи (СГС) з чотирикромковим золотником. Принципова схема, конструктивні особливості, вихідна система рівнянь і прийняті допущення.	Лабораторне заняття 3	Динаміка СГС, що представлена нелінійною моделлю з узагальненими характеристиками гідророзподільника і гідроциліндра.		
лекція 21,22,23, 24,25,26,27	Тема 5. Лінійна модель, передавальні функції, структурні схеми, частота незатухаючих коливань, коефіцієнт демпфірування, коефіцієнт підсилення за швидкістю.	Лабораторне заняття 4	Динаміка нелінійної СГС. Динаміка нелінійної СГС при лінійно-зростаючому з обмеженням керуючому впливі.		
лекція 28,29,30, 31,32	Тема 6. Нелінійна модель, структурно-функціональні схеми елементів системи і системи в цілому. Особливості побудови структурно-функціональної схеми рівняння руху виконавчого органу при пасивному навантаженні.	Лабораторне заняття 5	Математична модель ГПС у режимі включення та її структурно-функціональна схема для набору в пакеті імітаційного моделювання на ЕОМ.		
лекція 8	Тема 7. Визначення динамічних процесів у системі шляхом імітаційного моделювання на ЕОМ.	Лабораторне заняття 6	Динаміка нелінійної СГС при вхідному гармонійному впливі. Динаміка нелінійної СГС при вхідному ступінчастому впливі з гармонійною складовою навантаження.		

лекція 9	Тема 8. Динаміка СГС, що представлена нелінійною моделлю з узагальненими характеристиками гідророзподільника і гідроциліндра.	Лабораторне заняття 7,8	Динаміка замкнutoї за шляхом нелінійної СГС при вхідному ступінчастому впливі без урахування в'язкого тертя.
лекція 10	Тема 9. Динаміка програмних ГПС з дросельним управлінням, що спроектовані для обладнання з ЧПУ. Динаміка ГПС з об'ємним регулюванням.	Лабораторне заняття 9,10	Динаміка замкнutoї за шляхом нелінійної СГС при вхідному ступінчастому впливі з урахуванням в'язкого тертя.
лекція 11	Тема 10. Динаміка програмних ГПС з дросельним управлінням, що спроектовані для обладнання з ЧПУ. Галузь застосування, класифікація, особливості ГПС. Конструкція двокаскадних гідропідсилювачів типу "сопло-заслінка" - золотник з електроуправлінням, електрогідропідсилювач (ЕГП). Математична модель ЕГП.	Лабораторне заняття 11,12	Динаміка замкнutoї за шляхом нелінійної СГС при вхідному ступінчастому впливі з жорстким і гнучким зворотними негативними зв'язками за швидкістю.
лекція 12,13	Тема 11. Динаміка гідравлічної системи переміщення повзуна листозгинального преса з ЧПУ для виготовлення коробів та інших гнутих профілів, які використовуються в нафтогазовій галузі.	Лабораторне заняття 13,14	Динаміка замкнutoї за шляхом нелінійної СГС при вхідному ступінчастому впливі з жорстким і гнучким зворотними негативними зв'язками за швидкістю.
лекція 14,15	Тема 11. Принципова і функціональна схеми гідросистеми. Нелінійна модель програмної гідросистеми листозгинального преса, замкнutoї за положенням повзуна.	Лабораторне заняття 15,16	Динамічні характеристики гідроприводного бурового насоса з об'ємним управлінням.
лекція 16,17	Тема 12. Складання структурно-функціональної схеми за рівняннями математичної моделі для пакета імітаційного моделювання.		
лекція 18,19	Тема 13. Визначення динамічних процесів в системі шляхом імітаційного моделювання на ЕОМ.		
лекція 20,21	Тема 14. Математична модель ГПС у режимі включення та її структурно-функціональна схема для набору в пакеті імітаційного моделювання на ЕОМ.		

лекція 22,23	Тема 15. Динаміка ГПС з об'ємним регулюванням. Галузь застосування, переваги і недоліки в порівнянні з дросельним управлінням, можливі схеми сполучень регульованих і нерегульованих насосів і гідродвигунів з об'ємним управлінням, швидкісні і механічні характеристики.				
лекція 24,25	Тема 16. Динаміка гідравлічної системи гідроприводного бурового насоса з об'ємним управлінням. Характеристика насоса і принцип дії.				
лекція 26,27	Тема 17. Принципова гідравлічна схема насоса, основні особливості його функціонування.				
лекція 28,29,30	Тема 18. Рівняння руху штоків гідроциліндрів робочої рідини і бурового розчину, рівняння пружності двофазної робочої рідини.				
лекція 31,32	Тема 19. Нелінійна модель гідросистеми в цілому. Рівняння статки і початкові умови, що необхідні для розрахунку динаміки системи. Складання структурно-функціональної схеми за рівняннями математичної моделі для пакета імітаційного моделювання VisSim. Дослідження динамічних процесів бурового насоса на EOM.				

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання		
				позитивні	негативні	
Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	90-100	A	відмінно	- Глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі.	Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності	100% підсумкове оцінювання у вигляді іспиту (40%) та поточного оцінювання (60%). 40% іспит: розрахункове завдання та його усна презентація 60% поточне оцінювання: • 25% оцінювання завдань на практичних заняттях; • 25% письмові індивідуальні завдання (дослідження та презентації у невеликих групах) • 10% проміжний контроль (2 тести)
	82-89	B	добре	- Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі.	Відповіді на запитання містять певні неточності;	
	75-81	C		- Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі.	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач.	
	64-74	D	задовільно	- Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; - вміння вирішувати прості практичні задачі.	Невміння давати аргументовані відповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; - невміння вирішувати складні практичні задачі.	
	60-63	E		- Знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі.	Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач	
	35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	незадовільно	Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом.	Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі.	
	1-34	F (потрібне додаткове вивчення)	незадовільно	-	- Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач	

Нарахування балів

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. А. В. Назаров, О.В. Кочерган, В.А. Голуб'єв. Системний підхід до дослідження динаміки механічних систем: теорія та методи. Київ: Видавництво "Наукова думка", 2018. - 352 с.
2. Луговський О.Ф., Струтинський С.В., Гришко І.А., Семінська Н.В., Ночніченко І.В., Зілінський А.І. «Гідроавтоматика та робототехніка»: навч. посіб. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 61 с.
3. Нестеренко В.П. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи: навч. Посібник. Рівне: НУВГП, 2013.-328 с.
4. Лур'є З.Я., Іваніцька О.П., Жерняк А.І. Моделювання та оптимізація гідравлічних систем. Учбов. посібник. Київ: ІСДО,1995.-144с.
5. Лур'є З.Я., Іваніцька О.П. Моделювання та динаміка гідравлічних систем. Учбов. Посібник. Харків , ХДПУ, 2000 .-132с.
6. Лур'є З.Я., Гасюк О.І. Динаміка об'ємних гідропневмосистем загальнопромислового призначення: навч. посібник. Харків: НТУ «ХПІ», 2008.-112с. (<http://library.kpi.kharkov.ua>)
7. С. П. Мовчан та Ю. В. Дехтяренко Гідравліка та пневматика: навчальний посібник. Донбаська видавнича спілка", 2017, 416 с.

Додаткова

INTERNET сайти

1. <http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm/>
2. <http://library.kpi.kharkov.ua>
3. <http://library.nung.edu.ua/>
4. John S. Cundiff and George C. Yates. Fluid Power Circuits and Controls: Fundamentals and Applications", CRC Press, 2016, 376 pages.
5. Pedro Ponce-Cruz. Modeling and Control of Hydraulically Actuated Systems, published Springer International Publishing, 2019, 307 pages.
6. Noah Manring. Hydraulic Control Systems", John Wiley & Sons, Inc., 2017, 368 pages.
7. Magdi S. Mahmoud. Advanced Hydraulic Control", Springer International Publishing, 2019, 423 pages.
8. R. D. Marcus. Pneumatic Conveying of Solids: A Theoretical and Practical Approach, Springer International Publishing, 2016, 286 pages.

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Здобувач повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємин і доброчесності НТУ« ХПІ »»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до співробітників кафедри або директорату.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни